

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-009910

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
G02B 5/08
G02F 1/1335
G09F 9/30

(21)Application number : 10-189651

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.06.1998

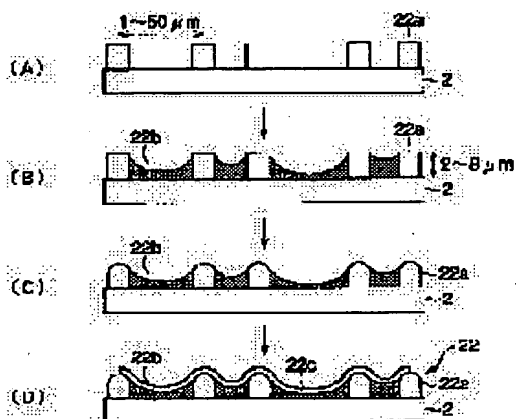
(72)Inventor : MATSUDE MASATAKA

(54) PRODUCTION OF DIFFUSION REFLECTION PLATE AND REFLECTION DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a process for producing a diffusion reflection plate having high reflection efficiency and desired directivity.

SOLUTION: First, a resin film having photosensitivity is formed on a substrate 2. Next, this resin film is patterned by photolithography to provide the substrate with the assemblage of discretely disposed columnar bodies 22a. In succession, the surface of the assemblage of these columnar bodies 22a is coated with a resin 22b to form the assemblage of curvilinear recessed parts in the flat spacings between the discretely disposed columnar bodies 22a. Finally, a metallic film 22c is formed on the assemblage of the recessed parts.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which forms on a substrate the resin film which has photosensitivity, and the process which prepares a set of the pillar-shaped object which carried out patterning of this resin film by the photolithography, and was arranged dispersedly, The manufacture method of a diffuse reflection board of performing the process which forms a set of the crevice which curved in the flat crevice between each pillar-shaped object which carried out coating of the resin after that pillar-shaped objects gathered, and was arranged dispersedly, and the process which forms a metal membrane after that these crevices gather.

[Claim 2] The manufacture method of the diffuse reflection board according to claim 1 which divides a set of a pillar-shaped object a predetermined period, carries out patterning of the resin film so that the array interval of a pillar-shaped object may change gradually within a round term, and is characterized by changing gradually the depth of the crevice formed in the crevice between each pillar-shaped object within a round term, and giving the inclination to a substrate flat surface in a periodic unit.

[Claim 3] The manufacture method of a diffuse reflection board including the process which heat-treats and deforms

the angle of each pillar-shaped object gently-sloping according to claim 1.

[Claim 4] The 1st transparent substrate arranged to an incidence side. The 2nd substrate which joins to this 1st substrate through a predetermined gap, and is arranged at a reflection side. The electro-optics layer located in the 1st substrate side in this gap. The diffuse reflection layer located in the 2nd substrate side in this gap. The electrode which is formed in either [at least] this 1st substrate or the 2nd substrate, and impresses voltage to this electro-optics layer. It is the reflected type display equipped with the above, and the aforementioned diffuse reflection layer consists of a resin film with which the set of a crevice was formed, and a metal membrane formed by the front face, after that the pillar-shaped objects by which left the crevice beforehand and patterning was carried out dispersedly gather, coating of the resin is carried out, and it is characterized by preparing a set of this crevice that curved in the flat crevice between each pillar-shaped object.

[Claim 5] A set of a pillar-shaped object is reflected type display according to claim 4 which is divided the predetermined period, patterning is carried out so that the array interval of a pillar-shaped object may change gradually within a round term, and is characterized by for the depth of the crevice formed in the crevice between each pillar-shaped object

changing gradually within a round term, and giving the inclination to a substrate flat surface in the periodic unit.

[Claim 6] Reflected type display according to claim 5 characterized by forming cumulatively in the 2nd substrate of the above the switching element which drives a pixel electrode and this, and forming in the 1st substrate of the above the counterelectrode which meets this pixel electrode through this electrooptic material.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the manufacture method of the diffuse reflection board used for reflected type display. Moreover, it is related with the reflected type display using the diffuse reflection board.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Conventionally, the liquid crystal display is widely used as a thin shape and lightweight display. By development of information communication in recent years, the display for an information personal digital assistant (PDA) or mobile personal computers is lightweight, and, in addition to being a low power, colorization, highly minute-izing, and high definition-ization are also demanded.

As display which replies to these demands, the reflected type electrochromatic display display is most suitable, and development is performed briskly now. The conventional monochrome reflection type liquid crystal display has the common method which uses two polarizing plates. When colorizing this, in addition to two polarizing plates, it is necessary to equip display with a light filter. However, if a light filter was used, since the use efficiency of outdoor daylight would become low with several %, it was not that to which the display screen becomes dark and can be equal to practical use. Now, it is at the stage where development of the liquid crystal display of the method which made the polarizing plate one sheet, and the method which does not use a polarizing plate at all is performed. However, the display device of the property which can still be satisfied enough is not obtained. STN, R-TN, and R-OCB using the form birefringence of liquid crystal are known for the present condition as a drive method which used the one-sheet polarizing plate. However, although STN mode etc. has the advantage which can perform a simple matrix drive, it is inferior in respect of quality of image or a speed of response. On the other hand, various guest host (GH) modes are proposed as a method without a polarizing plate. Its reliability is not enough although guest host mode is

generally excellent in respect of the luminosity. As mentioned above, there are each mode merits and demerits and it can be said that reflected type display is in a developmental stage.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is necessary to utilize an incident light effectively, and reflected type display needs to aim at improvement in brightness, in order to display using the incident light from circumference environment. Moreover, in order to realize the white display called so-called paper white, it is necessary to carry out diffuse reflection of the incident light fundamentally. As the method, there are structure of installing a diffuse-transmission board ahead rather than the liquid crystal layer of a panel, and structure of forming a diffuse reflection board behind a liquid crystal layer. By the type which installs a diffuse-transmission board (transparent dispersion film) ahead, the material film which has the dispersion property of being equal to practical use is not yet developed, but, in addition, dotage of a picture and the problem of a contrast fall are left behind. With the latter structure, there are some which attach a diffuse reflection board in the tooth back of a posterior glass substrate as easiest method. However, since the glass substrate of a posterior intervenes between a liquid crystal layer and a

diffuse reflection layer, this structure may pass along the pixel from which an incident light and the reflected light differ, and has problems, such as a fall of resolution, and mixture of a color tone. In order to solve this, it is necessary to make a diffuse reflection board not the exterior but inside a panel for example, and concrete structure is indicated by JP,5-323371,A and JP,8-227071,A.

However, since the diffuse reflection board indicated by these official reports diffuses an incident light, it is equipped with detailed convex structure, it is difficult to adjust the height of a salient of structure top each, and it seems practical, and cannot say that a reflection property is still enough, but the room of improvement is left behind.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The following meanses were provided in order to solve the technical problem of a Prior art mentioned above. That is, according to this invention, a diffuse reflection board is manufactured according to the following processes. First, the process which forms on a substrate the resin film which has photosensitivity is performed. Next, the process which prepares a set of the pillar-shaped object which made this resin film patterning by the photolithography, and was arranged dispersedly is performed. Then, after that pillar-shaped objects gather, coating of the resin is carried out, and the process

which forms a set of the crevice which curved in the flat crevice between each pillar-shaped object arranged dispersedly is performed. The process which forms a metal membrane in the last after that these crevices gather is performed. A set of a pillar-shaped object is divided a predetermined period preferably, patterning of the resin film is carried out so that the array interval of a pillar-shaped object may change gradually within a round term, the depth of the crevice formed in the crevice between each pillar-shaped object is gradually changed within a round term, and the inclination to a substrate flat surface is given in a periodic unit. Moreover, the process which heat-treats and deforms the angle of each pillar-shaped object smoothly preferably is included.

[0005] The diffuse reflection board created by the process mentioned above can be built in reflected type display. In this case, the 1st transparent substrate located in an incidence side as composition with fundamental reflected type display, The 2nd substrate which joins to this 1st substrate through a predetermined gap, and is arranged at a reflection side, It has electro-optics layers, such as a liquid crystal layer located in the 1st substrate side in this gap, the diffuse reflection layer located in the 2nd substrate side in this gap, and the electrode which is formed in either [at

least] this 1st substrate or the 2nd substrate, and impresses voltage to this electro-optics layer. The aforementioned diffuse reflection layer consists of a resin film with which the set of a crevice was formed, and a metal membrane formed by the front face as a feature matter, after that the pillar-shaped objects by which left the crevice beforehand and patterning was carried out dispersedly gather, coating of the resin is carried out, and a set of this crevice that curved in the flat crevice between each pillar-shaped object is prepared. Preferably, the set of a pillar-shaped object is divided the predetermined period, patterning is carried out so that the array interval of a pillar-shaped object may change gradually within a round term, the depth of the crevice formed in the crevice between each pillar-shaped object changes gradually within a round term, and the inclination to a substrate flat surface is given in the periodic unit. Moreover, accumulation formation of the switching element which drives a pixel electrode and this is carried out preferably at the 2nd substrate of the above, and the counterelectrode which meets this pixel electrode through this electro-optics layer is formed in the 1st substrate of the above.

[0006] According to this invention, when the set of a detailed crevice is formed in the front face and a diffuse reflection board is built into reflected type display,

compared with the diffuse reflection board which formed detailed heights collectively like the former, the reflection property is excellent and a bright picture is acquired. Moreover, while giving an anisotropy to the reflected light and improving the use efficiency of outdoor daylight by attaching an inclination to the front face of a diffuse reflection board periodically, it enables it to avoid a reflect lump of the light source.

[0007]

[Embodiments of the Invention] With reference to a drawing, the gestalt of operation of this invention is explained in detail below. Drawing 1 is process drawing showing the manufacture method of the diffuse reflection board concerning this invention. As first shown in a process (A), the substrate 2 which consists of glass etc. is prepared. The resin film which has photosensitivity on it is formed. A photoresist can be used as a resin film. In this example, coating of the acrylic resist is carried out on the substrate 2 so that it may be thin to about 2 micrometers. A set of pillar-shaped object 22a which carried out patterning of the resin film by the photolithography, and was allotted dispersedly is prepared. That is, exposure processing is performed through a mask to the resist by which coating was carried out to the front face of a substrate 2, negatives are developed after that, and pillar-shaped object 22a is formed. In this

example, pillar-shaped object 22a is allotted at random, and the interval between adjacent pillar-shaped object 22a is about 1-50 micrometers. Next, as shown in a process (B), after that pillar-shaped object 22a gathers, coating of the acrylic resin 22b is carried out, and a set of the crevice which curved in the flat crevice between each pillar-shaped object 22a allotted dispersedly is formed. Then, it heat-treats by moving to a process (C) (reflow), and the angle of each pillar-shaped object 22a is deformed smoothly. For example, the angle of each pillar-shaped object 22a becomes round by giving heat-treatment for 10 minutes at 180 degrees C. At a process (D), after that crevices gather, metal membrane 22c is formed in the last. For example, the vacuum evaporation of silver or the aluminum is carried out, and metal membrane 22c is deposited by predetermined thickness. Thereby, the diffuse reflection layer 22 which consists of pillar-shaped object 22a, resin film 22b, and metal membrane 22c is obtained. A diffuse reflection board is the structure in which the diffuse reflection layer 22 was formed on the substrate 2. Thus, the depth size of the crevice formed in the obtained diffuse reflection layer 22 is about 2-8 micrometers, as shown in (B). [0008] Drawing 2 is typical process drawing showing other operation gestalten of this invention. It is the same as that of the manufacture method shown

in drawing 1 fundamentally, and a corresponding reference number is given to a corresponding portion, and an understanding is made easy. With this operation gestalt, as shown in (A), a set of pillar-shaped object 22a is divided the predetermined period P (only a part for a round term is displayed drawing), and patterning of the resin films, such as a photoresist, is carried out so that the array interval p of pillar-shaped object 22a may change gradually within a round term P. As shown in (B) after this, after that pillar-shaped object 22a gathers, coating of the resin 22b is carried out, and a set of the crevice which curved in the flat crevice between pillar-shaped object 22a allotted dispersedly is formed. Under the present circumstances, surface tension works strongly, so that the crevice between pillar-shaped object 22a is narrow, and a crevice becomes shallow. Since an operation of surface tension will become low relatively if the crevice between pillar-shaped object 22a becomes large, the depth of a crevice becomes large. Thus, the depth of the crevice formed in the crevice between each pillar-shaped object 22a can be automatically changed gradually within a round term P. When this is seen macroscopically, the inclination to the flat surface of a substrate 2 will be given to the diffuse reflection layer in the periodic P unit. As shown in (C) after this, it heat-treats and the angle of each

pillar-shaped object 22a is deformed gently-sloping. What is necessary is just to deposit a metal membrane by predetermined thickness on resin film 22b, although not illustrated after this. [0009] Drawing 3 is process drawing showing the manufacture method of the diffuse reflection board concerning the example of reference. As first shown in (A), the substrate 2 which consists of glass etc. is prepared. The resin film which has photosensitivity is formed on a substrate 2. A photoresist can be used as a resin film. The set of pillar-shaped object 22a by which division arrangement was carried out by carrying out patterning of the resin film by the photolithography is prepared. Then, as shown in (B), it heat-treats and each pillar-shaped object 22a is transformed gently-sloping. This reflow is processing which heats beyond the softening temperature of a resin film, or the melting point, once dissolves the resin film of a pillar-shaped object, and is made to transform this gently-sloping in an operation of surface tension. Thereby, the angle of pillar-shaped object 22a can be taken, and a set of desired heights is obtained. Furthermore, coating of resin 22b another as shown in (C), after that each pillar-shaped object 22a which carried out convex deformation gently-sloping gathers is carried out, and the flat crevice between each pillar-shaped object 22a allotted in

division is filled and curve-ized. The size of each heights is 3-40 micrometers. Although not illustrated after this, a metal membrane is formed after that pillar-shaped object 22a which deformed gently-sloping gathers.

[0010] As shown in drawing 1, according to this invention, the diffuse reflection board is constituted considering the crevice as a subject. Thereby, the reflection property of the direction of a substrate transverse plane is improved, and a bright screen is obtained. In addition, as shown in drawing 2, a picture is observable from a transverse plane by attaching the inclination of a request to a diffuse reflection board to predetermined every period P, preventing a reflect lump of the light source. Since the diffuse reflection board is constituted not considering a crevice but considering heights as a subject, when an external incident light diffuses broadly and observes a picture from a transverse plane, a luminosity stops on the other hand, being sufficient in the example of reference shown in drawing 3.

[0011] Drawing 4 is the typical cross section showing the general composition of reflected type display. The 1st substrate which reflected type display (panel) becomes from the laminating of the transparent base 6 arranged at the incidence side, and a polarizer 8 so that it may illustrate, The 2nd substrate 2 which joins to this 1st substrate through

a predetermined gap, and is arranged at a reflection side, It has electro-optics layers, such as the liquid crystal 3 located in the transparent base 6 side in the gap of both substrates, the diffuse reflection layer 22 located in the 2nd substrate 2 side in a gap, and the electrode which is formed in either [at least] the 1st substrate or the 2nd substrate, and impresses voltage to liquid crystal 3. In the reflected type display which has the starting composition, in order to abolish parallax, the diffuse reflection layer 22 is formed in the gap of two glass substrates. The surface structure which is mainly concerned with the set of a crevice which was excellent in the reflection property as this diffuse reflection layer 22 is adopted, an inclination is further given to the aggregate of a crevice the whole predetermined period, and directivity is taken out with this invention. In reflected type display, since there is no back light, an ambient light is used as the light source. There is indirect light by reflection of direct light, such as an electric light, and direct light in an ambient light, and the rate is the 50:50th place roughly. Although a problem is not posed in the case of indirect light, since in the case of direct light reflection of a substrate front face and the reflection from the diffuse reflection layer 22 located in the back lap and there is a reflect lump of the light source as shown in drawing 4, it is hard coming to observe

a picture in the bright mirror reflection direction.

[0012] Then, as shown in drawing 5, the periodic inclination is made from this invention in the diffuse reflection layer 22. The concrete manufacture method is as having been shown in drawing 2. By giving an inclination to the diffuse reflection layer 22, as surface reflection and the reflection from a diffuse reflection layer do not lap, a reflect lump is prevented. Moreover, since the light source is more nearly up than a visual axis in many cases, when using 45 degrees or more of panels, standing them, the direction and angle of the appearance which can use efficiently the direct light from the light source located up, and an inclination have been set up. About the degree of tilt angle, 1 degree - 20 degrees are desirable, and it is 5 degrees - about 15 degrees more preferably. In addition, the diffuse reflection layer 22 shown in drawing 5 forms in a periodic inclination the detailed salient which made the crevice the subject, and light is made to be scattered on it. By increasing a crevice compared with heights, the quantity of light reflected in the direction of a transverse plane of a panel increases, and a screen becomes bright.

[0013] Drawing 11 expresses the state where the fine structure of the diffuse reflection layer 22 with an inclination shown in drawing 5 was expanded typically. Prism 22a is created by the

photolithography so that it may illustrate.

The set of prism 22a is divided the fixed period P. This period P is 10-30 micrometers. The array interval p of a prism is changing gradually within a round term. The height size H of prism 22a is 1-2 micrometers, and the width-of-face size W is 1-2 micrometers. In this case, as for the array interval p, it is good to set up by 0.5 to 5 times the prism width of face W. If resin film 22b of a bilayer eye is slushed after forming a set of prism 22a, the contact with prism 22a will rise with the surface tension. A set of a crevice will be done if it hardens in this state. The depth of a crevice is connected with the array interval p. The depth of a crevice becomes shallow, so that from drawing and an interval p becomes narrow. Thereby, a desired inclination is given to a diffuse reflection layer at each period P of every. A pillar is sufficient although the prism is used as a pillar-shaped object in this example.

Moreover, in the case of a prism, a cross-section configuration is changeable into a rhombus etc. from a rectangle or a square. Moreover, heat-hardened type, ultraviolet-rays hardening type, and solvent dissolution type any are sufficient as resin film 22b used for a bilayer eye. From a viewpoint of a process, it is easy to deal with the direction of a heat-hardened type or ultraviolet-rays hardening type.

[0014] Drawing 6 is the typical

fragmentary sectional view showing the first example of the reflected type display concerning this invention. this example is the one-sheet polarizing plate type liquid crystal display which used liquid crystal as an electrooptic material. This liquid crystal display could do color display, is a reflected type and has adopted the active matrix. All also of other examples and examples of comparison are the same. Between the 1st substrate 1 located in an anterior (observer side), and the 2nd substrate 2 located in a posterior, liquid crystal 3 is held as an electrooptic material. The anterior substrate 1 uses the transparent base 6 which consists of glass etc., and the laminating of a polarizing plate 8 and the phase contrast board (phase contrast film) 7 is carried out to the upper surface. As for the polarizing plate (polarizer) 8, the front face is covered with the nonreflective coat (AR). The light filter 9 divided into RGB three primary colors is formed in the inferior surface of tongue of the transparent base 6. Above each class is contained in the outer layer section 4. The 1st substrate 1 contains the inner layer section 5 further, and the orientation film 11 which consists of a transparent electrode (counterelectrode) 10 which consists of ITO etc., a polyimide film, etc. is formed. The 2nd substrate 2 of a posterior consists of a glass plate etc., and TFT 24 is cumulatively formed in the front face as a switching element. Each

TFT 24 is covered by the insulator layer 23, and the diffuse reflection layer 22 is formed on it. This diffuse reflection layer 22 makes a subject the crevice allotted at random so that it may illustrate, and it is created by the manufacture method shown in drawing 1. On this diffuse reflection layer 22, the flattening film 26 for carrying out flattening of the crevice is formed, and the transparent pixel electrode 20 which consists of ITO etc. is formed on it. The pixel electrode 20 is covered with the orientation film 21 which consists of a polyimide etc. Liquid crystal 3 is held between the 1st substrate 1 of an anterior, and the 2nd substrate 2 of a posterior.

[0015] TFT 24 has for example, bottom gate structure, and is the laminated structure which piled up the gate electrode, the gate insulator layer, and the semiconductor thin film in order of the lower shell. A semiconductor thin film consists for example, of polycrystal silicon etc., and the gate electrode and the channel field to adjust are protected from the bottom by the stopper. The contact hole is formed in the wrap insulator layer 23, and this TFT is opened for free passage to the source electrode and the drain electrode. The drain electrode is connected to the pixel electrode 20 through the contact hole which carried out opening to the insulator layer 23, the diffuse reflection layer 22, and the flattening film 26. The drain electrode

and the pixel electrode 20 of TFT 24 have this potential by this. Signal levels, such as a video signal, are supplied to a source electrode (not shown).

[0016] The 1st substrate 1 and the 2nd substrate 2 of each other are joined through a spacer, and both gap size is controlled by 3 micrometers. Liquid crystal 3 uses the p type pneumatic liquid crystal with a small ($\Delta n = 0.074$) refractive index anisotropy. Twist orientation of this pneumatic liquid crystal 3 is carried out with the up-and-down orientation films 11 and 21. If voltage is impressed between the up-and-down electrode 10 and 20, the twist pneumatic liquid crystal 3 will shift to perpendicular orientation. Liquid crystal 3 is a substrate and parallel at the time of no voltage impressing, and this display displays black. In the voltage impression state, liquid crystal 3 is the birefringence mode which carries out orientation perpendicularly to a substrate and displays white. By this method, after changing an incident light into the linearly polarized light with a polarizer 8, with the combination of the phase contrast board 7 and liquid crystal 3, the phase contrast for quarter wavelength is respectively produced in the time of incidence and outgoing radiation, and an extinction is carried out at a polarizing plate 8 at the time of outgoing radiation. Usually, it has compensated so that phase contrast may

serve as quarter wavelength in the full-visible wavelength range with the phase contrast board 7 in consideration of a wavelength dispersion.

[0017] The second example of this invention is explained with reference to drawing 7. It is the same as that of the first example fundamentally shown in drawing 6, and a corresponding reference number is given to a corresponding portion, and an understanding is made easy. While the diffuse reflection layer 22 formed in the 2nd substrate 2 side makes a crevice a subject as a feature matter, the inclination is given the fixed period. The concrete formation method is as having been shown in process drawing of drawing 2.

[0018] Drawing 8 is the typical fragmentary sectional view showing the example of comparison. Fundamentally, this example of comparison is the same as that of the first example shown in drawing 6, gives a corresponding reference number to a corresponding portion, and makes an understanding easy. A different point is a point that the diffuse reflection layer 22 formed in the 2nd substrate 2 makes not a crevice but heights a subject. The manufacture method of the diffuse reflection layer 22 which makes these heights a subject is as having been shown in drawing 3.

[0019] Drawing 9 is the ** type view showing the measuring method for

performing evaluation of the first example mentioned above, the second example, and the example of comparison. The lighting light which carried out incidence from the light source arranged in the direction of 30 degree to the panel was received in the light-receiving section located in the direction of a normal of a panel, and the reflection factor of a panel was measured.

[0020] Drawing 10 expresses the measurement result. In the case of the example of comparison, the reflection factor at the time of a white display is 27.6%, and the reflection factor at the time of a black display is 3.0%. The contrast which took both ratio is 9.2. In the case of the first example, the reflection factor at the time of a white display is high with 31.8%, and contrast has become 10.6 by this relation. The first example uses the diffuse reflection layer which made the subject the crevice allotted at random to the example of comparison using the diffuse reflection layer which made heights the subject. For this reason, compared with the example of comparison, the reflection factor of the direction of a transverse plane became high, and the first example has led to the improvement of contrast. The reflection factor at the time of a white display is 33.5%, and the second example is improving further from the first example. Consequently, contrast is 11.2. The second example uses the diffuse reflection

layer which gave the inclination the fixed period while making a crevice a subject. For this reason, the reflection factor of the direction of a transverse plane is still higher.

[0021]

[Effect of the Invention] Generally, in reflected type display, contrast (10 or more) of the same grade as a newspaper or printed matter is desired. A white display bright for that purpose and a dark black display are required. That is, the high reflection factor at the time of a white display and a low reflection factor at the time of a black display are desired. For that, it is necessary to raise the use efficiency of an incident light. Since the diffuse reflection layer to which this invention makes a set of a crevice a subject in view of this point is used, contrast of reflected type display can be made or more into ten. Moreover, although this angle becomes the brightest in order that the reflected light may come out at the same angle as an incident angle when direct light carries out incidence to a display panel, surface reflection of a panel and the internal reflection of a panel lap, there is a reflect lump etc., and it becomes hard to see. An observer needs to avoid this degree of mirror reflection vectorial angle inevitably. According to this invention, since the periodic inclination is formed in a diffuse reflection layer, the reflection from the reflector comes to differ from an

incident angle, and can see the moreover brightest picture in the state where there is no reflect lump. By using the diffuse reflection layer which has the starting structure, the bright high reflected type display of contrast is realizable.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is process drawing showing the manufacture method of the diffuse reflection board concerning this invention.

[Drawing 2] It is process drawing showing the manufacture method of the diffuse reflection board concerning this invention.

[Drawing 3] It is process drawing showing the example of reference of the manufacture method of a diffuse reflection board.

[Drawing 4] It is the typical fragmentary sectional view showing the general composition of reflected type display.

[Drawing 5] It is the typical cross section showing the example of composition of the reflected type display concerning this invention.

[Drawing 6] It is the cross section showing the first example of the reflected type display concerning this invention.

[Drawing 7] It is the cross section showing the second example of the reflected type display concerning this invention.

[Drawing 8] It is the cross section showing the example of reference of reflected type display.

[Drawing 9] It is the ** type view showing the measuring method used for evaluation of reflected type display.

[Drawing 10] It is front drawing showing a measurement result.

[Drawing 11] It is the ** type view showing the fine structure of the diffuse reflection board manufactured according to this invention.

[Description of Notations]

2 [... A pillar-shaped object, 22b / ... A resin film, 22c / ... Metal membrane] ... A substrate, 22 ... A diffuse reflection layer, 22a

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-9910

(P2000-9910A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

G 0 2 B 5/02

G 0 2 B 5/02

B 2 H 0 4 2

5/08

5/08

B 2 H 0 9 1

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

5 C 0 9 4

G 0 9 F 9/30

3 4 9

G 0 9 F 9/30

3 4 9 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平10-189651

(22) 出願日

平成10年6月19日 (1998.6.19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 松手 雅隆

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100092336

弁理士 鈴木 晴敏

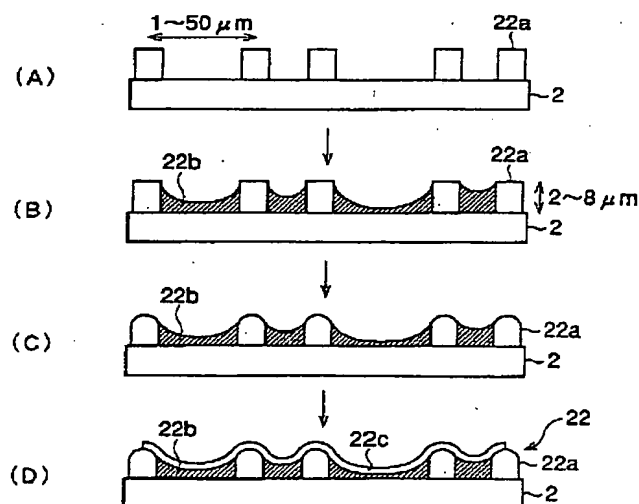
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡散反射板の製造方法及び反射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射効率が高く所望の指向性を備えた拡散反射板の製造方法を提供する。

【解決手段】 まず、基板2の上に感光性を有する樹脂膜を形成する。次に、フォトリソグラフィにより樹脂膜をパタニングして離散的に配された柱状体22aの集合を設ける。続いて、柱状体22aの集合の上に樹脂22bを塗工し、離散的に配された各柱状体22aの間の平坦な隙間に湾曲した凹部の集合を形成する。最後に、凹部の集合の上に金属膜22cを形成する。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の上に感光性を有する樹脂膜を形成する工程と、
 フトリソグラフィにより該樹脂膜をパタニングして離散的に配された柱状体の集合を設ける工程と、
 柱状体の集合の上に樹脂を塗工し、離散的に配された各柱状体の間の平坦な隙間に湾曲した凹部の集合を形成する工程と、
 該凹部の集合の上に金属膜を形成する工程とを行なう拡散反射板の製造方法。

【請求項2】 柱状体の集合を所定周期で区切り、一周期内で柱状体の配列間隔が段階的に変化する様に樹脂膜をパタニングして、各柱状体の間の隙間に形成する凹部の深さを一周期内で段階的に変化させ、周期単位で基板平面に対する傾斜を付与することを特徴とする請求項1記載の拡散反射板の製造方法。

【請求項3】 加熱処理を施して個々の柱状体の角をなららかに変形する工程を含む請求項1記載の拡散反射板の製造方法。

【請求項4】 入射側に配置する透明な第1基板と、所定の隙間を介して該第1基板に接合し反射側に配置される第2基板と、該隙間内で第1基板側に位置する電気光学層と、該隙間内で第2基板側に位置する拡散反射層と、該第1基板及び第2基板の少くとも一方に形成され該電気光学層に電圧を印加する電極とを備えた反射型表示装置であって、
 前記拡散反射層は凹部の集合が形成された樹脂膜とその表面に成膜された金属膜とからなり、
 予め隙間を残して離散的にパタニングされた柱状体の集合の上に樹脂を塗工し、各柱状体の間の平坦な隙間に湾曲した該凹部の集合を設けたことを特徴とする反射型表示装置。

【請求項5】 柱状体の集合は所定周期で区切られており、一周期内で柱状体の配列間隔が段階的に変化する様にパタニングされており、各柱状体の間の隙間に形成する凹部の深さが一周期内で段階的に変化し、周期単位で基板平面に対する傾斜が付与されていることを特徴とする請求項4記載の反射型表示装置。

【請求項6】 前記第2基板には画素電極及びこれを駆動するスイッチング素子が集積的に形成されており、前記第1基板には該電気光学物質を介して該画素電極に対面する対向電極が形成されていることを特徴とする請求項5記載の反射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は反射型表示装置に用いる拡散反射板の製造方法に関する。又、拡散反射板を利用した反射型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、薄型及び軽量の表示装置として液

2

晶ディスプレイが広く用いられている。近年の情報通信の発展により情報携帯端末(PDA)やモバイルパーソナルコンピュータ用の表示装置は、軽量で且つ低消費電力であることに加え、カラー化、高精細化及び高画質化も要求されている。これらの要求に答える表示装置としては反射型のカラー液晶ディスプレイが最も適しており、現在盛んに開発が行なわれている。従来のモノクロ反射型液晶表示装置は偏光板を2枚使用する方式が一般的である。これをカラー化する場合2枚の偏光板に加えてカラーフィルタを表示装置に装着する必要がある。しかしながら、カラーフィルタを用いると外光の利用効率が数%と低くなる為、表示画面が暗くなり実用に耐えられるものではなかった。現在は、偏光板を1枚にした方式や、偏光板を全く使用しない方式の液晶表示装置の開発が行なわれている段階である。しかしながら、未だ十分満足できる特性のディスプレイデバイスは得られていない。現状では、1枚偏光板を用いた駆動方式として、液晶の複屈折性を利用したSTN、R-TN、R-OCBが知られている。しかしながら、STNモードなどは単純マトリクス駆動ができる利点を有するが、画質や応答速度の点で劣る。一方、偏光板無し方式として種々のゲストホスト(GH)モードが提案されている。ゲストホストモードは一般に明るさの点で優れているが信頼性が十分でない。以上の様に、各モード一長一短があり、反射型表示装置は開発途上にあると言える。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 反射型表示装置では周囲環境からの入射光を利用して表示を行なう為、入射光を有効に活用して輝度の向上を目指す必要がある。又、所謂ペーパーホワイトと呼ばれる白表示を実現する為、基本的に入射光を拡散反射させる必要がある。その方法として、パネルの液晶層よりも前方に拡散透過板を設置する構造と、液晶層の後方に拡散反射板を設ける構造がある。前方に拡散透過板(透明散乱フィルム)を設置するタイプでは、実用に耐える散乱特性を有する材料フィルムが未だ開発されておらず、加えて画像のボケやコントラスト低下の問題が残されている。後者の構造では、最も簡単な方法として拡散反射板を後側ガラス基板の背面に取り付けるものがある。しかしながら、この構造は液晶層と拡散反射層との間に後側のガラス基板が介在する為、入射光と反射光が異なる画素を通る可能性があり、解像度の低下や色調の混合などの問題がある。これを解決する為に、拡散反射板をパネルの外部ではなく内部に作り込む必要があり、たとえば特開平5-323371号公報や特開平8-227071号公報に具体的な構造が開示されている。しかしながら、これらの公報に開示された拡散反射板は入射光を拡散する為微細な凸面構造を備えており、構造上個々の突起の高さを調整することは難しく、実用的に見て反射特性は未だ十分とは言えず、改良の余地が残されている。

3

【0004】

【課題を解決する為の手段】上述した従来の技術の課題を解決する為に以下の手段を講じた。即ち、本発明によれば拡散反射板は以下の工程により製造される。まず、基板の上に感光性を有する樹脂膜を形成する工程を行なう。次に、フォトリソグラフィにより該樹脂膜をパタニングにして離散的に配された柱状体の集合を設ける工程を行なう。続いて、柱状体の集合の上に樹脂を塗工し、離散的に配された各柱状体の間の平坦な隙間に湾曲した凹部の集合を形成する工程を行なう。最後に、該凹部の集合の上に金属膜を形成する工程を行なう。好ましくは柱状体の集合を所定周期で区切り、一周期内で柱状体の配列間隔が段階的に変化する様に樹脂膜をパタニングして、各柱状体の間の隙間に形成する凹部の深さを一周期内で段階的に変化させ、周期単位で基板平面に対する傾斜を付与する。又好ましくは、加熱処理を施して個々の柱状体の角を滑らかに変形する工程を含む。

【0005】上述した製法により作成された拡散反射板は、反射型表示装置に内蔵できる。この場合、反射型表示装置は基本的な構成として、入射側に位置する透明な第1基板と、所定の隙間を介して該第1基板に接合して反射側に配置される第2基板と、該隙間内で第1基板側に位置する液晶層などの電気光学層と、該隙間内で第2基板側に位置する拡散反射層と、該第1基板及び第2基板の少くとも一方に形成され該電気光学層に電圧を印加する電極とを備えている。特徴事項として、前記拡散反射層は凹部の集合が形成された樹脂膜とその表面に成膜された金属膜とからなり、予め隙間を残して離散的にパタニングされた柱状体の集合の上に樹脂を塗工し、各柱状体の間の平坦な隙間に湾曲した該凹部の集合を設ける。好ましくは、柱状体の集合は所定周期で区切られており、一周期内で柱状体の配列間隔が段階的に変化する様にパタニングされており、各柱状体の間の隙間に形成する凹部の深さが一周期内で段階的に変化し、周期単位で基板平面に対する傾斜が付与されている。又好ましくは、前記第2基板には画素電極及びこれを駆動するスイッチング素子が集積形成されており、前記第1基板には該電気光学層を介して該画素電極に対面する対向電極が形成されている。

【0006】本発明によれば、拡散反射板はその表面に微細な凹部の集合が形成されており、反射型表示装置に組み込んだ場合、従来の様に微細な凸部を集散的に形成した拡散反射板に比べ、反射特性が優れており、明るい画像が得られる。又、周期的に拡散反射板の表面に傾斜を付けることで、反射光に異方性を付与し、外光の利用効率を改善するとともに、光源の写り込みを避けることができる様にしている。

【0007】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明に係る拡散反射

(3)

4

板の製造方法を示す工程図である。まず工程(A)に示す様に、ガラスなどからなる基板2を用意する。その上に感光性を有する樹脂膜を形成する。樹脂膜としては例えばフォトリソストを用いることができる。本例では、アクリル系のレジストを厚みが約 $2\mu\text{m}$ になる様に基板2の上に塗工している。フォトリソグラフィにより樹脂膜をパタニングして離散的に配された柱状体22aの集合を設ける。即ち、基板2の表面に塗工されたレジストに対しマスクを介して露光処理を施し、その後現像して柱状体22aを形成する。本例では、柱状体22aはランダムに配されており、隣り合う柱状体22aの間隔は $1\sim 50\mu\text{m}$ 程度である。次に工程(B)に示す様に、柱状体22aの集合の上にたとえばアクリル系の樹脂22bを塗工し、離散的に配された各柱状体22aの間の平坦な隙間に湾曲した凹部の集合を形成する。続いて工程(C)に移り、加熱処理(リフロー)を施して個々の柱状体22aの角を滑らかに変形する。たとえば、 180°C で10分間加熱処理を施すことにより、個々の柱状体22aの角が丸くなる。最後に工程(D)で、凹部の集合の上に金属膜22cを形成する。たとえば、銀又はアルミニウムを蒸着して金属膜22cを所定の厚みで堆積する。これにより、柱状体22aと樹脂膜22bと金属膜22cとからなる拡散反射層22が得られる。拡散反射板は基板2の上に拡散反射層22を形成した構造である。この様にして得られた拡散反射層22に形成された凹部の深さ寸法は(B)に示す様に、 $2\sim 8\mu\text{m}$ 程度である。

【0008】図2は本発明の他の実施形態を示す模式的な工程図である。基本的には、図1に示した製造方法と同様であり、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。本実施形態では(A)に示す様に、柱状体22aの集合を所定周期Pで区切り(図では一周分のみを表示)、一周期P内で柱状体22aの配列間隔pが段階的に変化する様にフォトリソなどの樹脂膜をパタニングしている。この後(B)に示す様に、柱状体22aの集合の上に樹脂22bを塗工し、離散的に配された柱状体22aの間の平坦な隙間に湾曲した凹部の集合を形成する。この際、柱状体22a間の隙間が狭い程表面張力が強く働き、凹部が浅くなる。柱状体22a間の隙間が広がると表面張力の作用が相対的に低くなるので、凹部の深さが大きくなる。この様にして自動的に、各柱状体22aの間の隙間に形成する凹部の深さを一周期P内で段階的に変化させることができる。これを巨視的に見ると周期P単位で基板2の平面に対する傾斜が拡散反射層に付与されていることになる。この後(C)に示す様に、加熱処理を施して個々の柱状体22aの角をなだらかに変形する。この後図示しないが、樹脂膜22bの上に所定の厚みで金属膜を堆積すればよい。

【0009】図3は、参考例に係る拡散反射板の製造方

5

法を示す工程図である。まず(A)に示す様に、ガラスなどからなる基板2を用意する。基板2の上に感光性を有する樹脂膜を形成する。樹脂膜としてはたとえばフォトリソグラフィにより樹脂膜をパタニングして分割配置された柱状体22aの集合を設ける。続いて(B)に示す様に、加熱処理を施して、個々の柱状体22aをなだらかに変形する。このリフローは樹脂膜の軟化点もしくは融点以上に加熱し、柱状体の樹脂膜を一旦溶解し、これを表面張力の作用でなだらかに変形させる処理である。これにより、柱状体22aの角が取れて所望の凸部の集合が得られる。更に(C)に示す様に、なだらかに凸変形した各柱状体22aの集合の上に別の樹脂22bを塗工し、分割的に配された各柱状体22aの間の平坦な隙間を埋めて湾曲化する。個々の凸部の寸法は3~40 μ mである。この後図示しないが、なだらかに変形した柱状体22aの集合の上に金属膜を形成する。

【0010】図1に示した様に、本発明によれば、拡散反射板は凹部を主体として構成されている。これにより、基板正面方向の反射特性が改善され、明るい画面が得られる。加えて、図2に示す様に、所定の周期P毎に拡散反射板に所望の傾斜を付けることで、光源の写り込みを防ぎつつ、正面方向から画像を観察することができる。これに対し、図3に示した参考例では拡散反射板が凹部ではなく凸部を主体として構成されている為、外部入射光が広範囲に拡散され、正面方向から画像を観察した場合に明るさが足らなくなる。

【0011】図4は、反射型表示装置の一般的な構成を示す模式的な断面図である。図示する様に、反射型表示装置(パネル)は入射側に配置された透明基体6と偏光子8の積層からなる第1基板と、所定の隙間を介して該第1基板に接合し反射側に配置される第2基板2と、両基板の隙間内で透明基体6側に位置する液晶3などの電気光学層と、隙間内で第2基板2側に位置する拡散反射層22と、第1基板及び第2基板の少なくとも一方に形成され液晶3に電圧を印加する電極とを備えている。係る構成を有する反射型表示装置においては、視差をなくす為2枚のガラス基板の隙間内に拡散反射層22を設けている。本発明では、この拡散反射層22として反射特性に優れた凹部の集合を主とする表面構造を採用し、更に凹部の集合体に所定周期毎傾斜を付与して指向性を出している。反射型表示装置ではバックライトがないので、光源として周囲光を利用する。周囲光には、電灯などの直接光と直接光の反射による間接光があり、その割合は大まかに50:50位である。間接光の場合は問題とならないが、直接光の場合、図4に示す様に、基板表面の反射とその奥に位置する拡散反射層22からの反射が重なり、光源の写り込みがある為、明るい正反射方向では画像が観察しにくくなる。

【0012】そこで、本発明では、図5に示す様に、拡

(4)

6

散反射層22に周期的な傾斜を作り込んである。その具体的な製造方法は図2に示した通りである。拡散反射層22に傾斜を持たせることで、表面反射と拡散反射層からの反射が重ならない様にして写り込みを防ぐ。又、多くの場合、光源は視線よりも上方にあるので、パネルを45°以上立てて使用する様な場合、上方に位置する光源からの直接光を効率的に使える様、傾斜の方向並びに角度を設定している。傾斜角度については1°~20°が好ましく、より好ましくは5°~15°程度である。

10 加えて、図5に示す拡散反射層22は周期的な傾斜に、凹部を主体とした微細な突起を形成し、光を散乱する様にしている。凸部に比べ凹部を増やすことにより、パネルの正面方向に反射する光量が増え、画面が明るくなる。

【0013】図11は、図5に示した傾斜付き拡散反射層22の微細構造を模式的に拡大した状態を表わしている。図示する様に、角柱22aをフォトリソグラフィにより作成する。角柱22aの集合は一定の周期Pで区切られている。この周期Pはたとえば10~30 μ mである。一周期Pにおいて角柱の配列間隔pは段階的に変化している。角柱22aの高さ寸法Hは1~2 μ mで、幅寸法Wも1~2 μ mである。この場合、配列間隔pは角柱幅Wの0.5~5倍に設定するとよい。角柱22aの集合を形成した後、二層目の樹脂膜22bを流し込むと、その表面張力により角柱22aとの接点は盛り上がる。この状態で硬化すると凹部の集合が出来上がる。凹部の深さは配列間隔pと関連している。図から明らかな様に、間隔pが狭くなる程凹部の深さが浅くなる。これにより、各周期P毎に、所望の傾斜が拡散反射層に付与される。本例では柱状体として角柱を用いているが円柱でもよい。又、角柱の場合断面形状を長方形もしくは正方形から菱形などに変えることができる。又、二層目に用いる樹脂膜22bは熱硬化型、紫外線硬化型、溶剤溶解型の何れでもよい。プロセスの観点からは、熱硬化型あるいは紫外線硬化型の方が取扱いやすい。

【0014】図6は本発明に係る反射型表示装置の第一実施例を示す模式的な部分断面図である。本実施例は液晶を電気光学物質として用いた1枚偏光板タイプの液晶ディスプレイである。この液晶ディスプレイはカラー表示ができ反射型であり且つアクティブマトリクス方式を採用している。他の実施例及び比較例も全て同様である。前側(観察者側)に位置する第1基板1と後側に位置する第2基板2の間には電気光学物質として液晶3が保持されている。前側基板1はガラスなどからなる透明基体6を用いており、その上面には偏光板8及び位相差板(位相差フィルム)7が積層されている。偏光板(偏光子)8はその表面が無反射コート(AR)で被覆されている。透明基体6の下面にはRGB三原色に分かれたカラーフィルタ9が形成されている。以上の各層が外層部4に含まれる。第1基板1は更に内層部5を含んでお

7

り、ITOなどからなる透明電極（対向電極）10とポリイミドフィルムなどからなる配向膜11が形成されている。後側の第2基板2はガラス板などからなりその表面にスイッチング素子として薄膜トランジスタ24が集積的に形成されている。各薄膜トランジスタ24は絶縁膜23で覆われており、その上には拡散反射層22が形成されている。この拡散反射層22は図示する様にランダムに配された凹部を主体とし、図1に示した製造方法により作成されている。この拡散反射層22の上には凹部を平坦化する為の平坦化膜26が形成されており、その上にITOなどからなる透明な画素電極20が形成されている。画素電極20はポリイミドなどからなる配向膜21で被覆されている。前側の第1基板1と後側の第2基板2の間に液晶3が保持されている。

【0015】薄膜トランジスタ24はたとえばボトムゲート構造を有しており、下から順にゲート電極、ゲート絶縁膜及び半導体薄膜を重ねた積層構造である。半導体薄膜は、たとえば多結晶シリコンなどからなり、ゲート電極と整合するチャネル領域は上側からストッパによって保護されている。この薄膜トランジスタを覆う絶縁膜23にはコンタクトホールが形成されており、ソース電極及びドレイン電極に連通している。ドレイン電極は絶縁膜23、拡散反射層22及び平坦化膜26に開口したコンタクトホールを介して画素電極20に接続されている。これによって薄膜トランジスタ24のドレイン電極と画素電極20は同電位になっている。ソース電極（図示せず）にはビデオ信号などの信号電圧が供給される様になっている。

【0016】第1基板1と第2基板2はスペーサを介して互いに接合しており、両者の間隙寸法はたとえば3 μ mに制御されている。液晶3は屈折率異方性が小さい（ $\Delta n=0.074$ ）p型のネマティック液晶を用いている。このネマティック液晶3は上下の配向膜11及び21によってツイスト配向されている。上下の電極10、20間に電圧を印加するとツイストネマティック液晶3は垂直配向に移行する。本表示装置は、電圧無印加の時液晶3が基板と平行になっており黒を表示する。電圧印加状態では液晶3が基板に対して垂直に配向して白を表示する複屈折モードである。本方式では入射光を偏光子8で直線偏光に変換した後、位相差板7と液晶3との組み合わせにより、入射時と出射時で各々四分の一波長分の位相差を生じさせ、出射時に偏光板8で吸光する。通常、波長分散を考慮して位相差板7により全可視波長範囲で位相差が四分の一波長となる様に補償している。

【0017】図7を参照して本発明の第二実施例を説明する。基本的には図6に示した第一実施例と同様であり、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。特徴事項として、第2基板2側に形成された拡散反射層22が凹部を主体とするとともに一定

(5)

8

の周期で傾斜が付与されている。その具体的な形成方法は図2の工程図に示した通りである。

【0018】図8は比較例を示す模式的な部分断面図である。基本的には、この比較例は図6に示した第一実施例と同様であり、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。異なる点は、第2基板2に形成された拡散反射層22が凹部ではなく凸部を主体とする点である。この凸部を主体とする拡散反射層22の製造方法は、図3に示した通りである。

10 【0019】図9は、上述した第一実施例、第二実施例及び比較例の評価を行なうための測定方法を示す模式図である。パネルに対して30°方向に配した光源から入射した照明光をパネルの法線方向に位置する受光部で受光し、パネルの反射率を測定した。

【0020】図10は測定結果を表わしている。比較例の場合白表示時における反射率は27.6%であり、黒表示時の反射率は3.0%である。両者の比を取ったコントラストは9.2である。第一実施例の場合白表示時の反射率が31.8%と高くなっており、この関係でコントラストが10.6になっている。比較例は凸部を主体とした拡散反射層を用いているのに対し、第一実施例はランダムに配された凹部を主体とした拡散反射層を用いている。この為、第一実施例は比較例に比べ正面方向の反射率が高くなり、コントラストの改善につながっている。第二実施例は白表示時の反射率が33.5%であり、第一実施例より更に向上している。この結果、コントラストは11.2になっている。第二実施例は凹部を主体とするとともに一定の周期で傾斜を持たせた拡散反射層を用いている。この為、正面方向の反射率が一層高くなっている。

30 【0021】

【発明の効果】一般に、反射型表示装置では新聞紙や印刷物と同程度のコントラスト（10以上）が望まれている。その為には明るい白表示と暗い黒表示が必要である。即ち、白表示時の高い反射率と黒表示時の低い反射率が望まれる。この為には、入射光の利用効率を高める必要がある。この点に鑑み、本発明は凹部の集合を主体とする拡散反射層を用いている為、反射型表示装置のコントラストを10以上にすることができる。又、ディスプレイパネルに直接光が入射した場合、入射角と同じ角度で反射光がでる為、この角度が最も明るくなるが、パネルの表面反射とパネルの内部反射が重なり写り込み等があるため見にくくなる。観察者は必然的にこの正反射方向角度を避ける必要がある。本発明によれば、拡散反射層に周期的な傾斜を形成している為、その反射面からの反射は入射角とは異なる様になり、写り込みのない状態でしかも最も明るい画像を見ることが出来る。係る構造を有する拡散反射層を用いることで、明るくコントラストの高い反射型表示装置を実現できる。

50 【図面の簡単な説明】

9

【図1】本発明に係る拡散反射板の製造方法を示す工程図である。

【図2】本発明に係る拡散反射板の製造方法を示す工程図である。

【図3】拡散反射板の製造方法の参考例を示す工程図である。

【図4】反射型表示装置の一般的な構成を示す模式的な部分断面図である。

【図5】本発明に係る反射型表示装置の構成例を示す模式的な断面図である。

【図6】本発明に係る反射型表示装置の第一実施例を示す断面図である。

(6)

10

【図7】本発明に係る反射型表示装置の第二実施例を示す断面図である。

【図8】反射型表示装置の参考例を示す断面図である。

【図9】反射型表示装置の評価に用いる測定方法を示す模式図である。

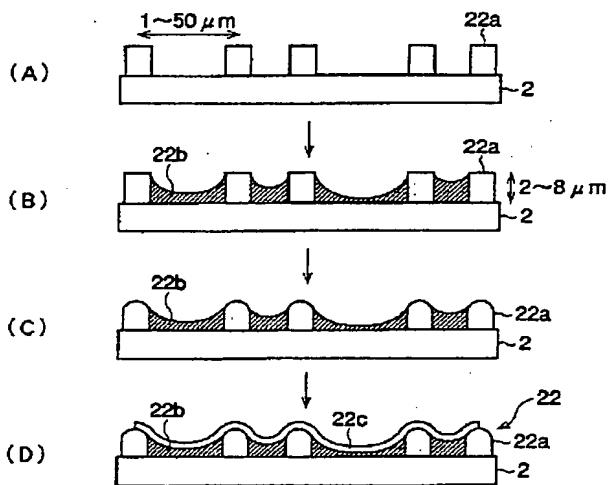
【図10】測定結果を示す表図である。

【図11】本発明に従って製造された拡散反射板の微細構造を示す模式図である。

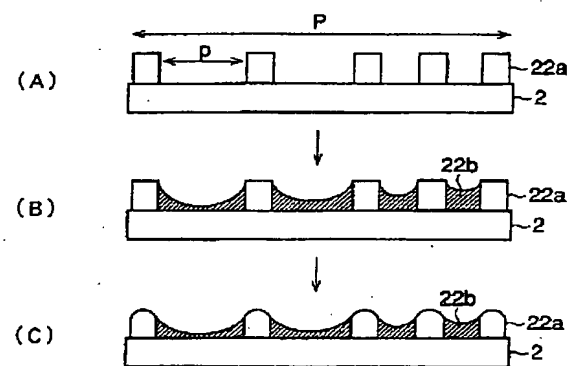
【符号の説明】

10 2・・・基板、22・・・拡散反射層、22a・・・柱状体、22b・・・樹脂膜、22c・・・金属膜

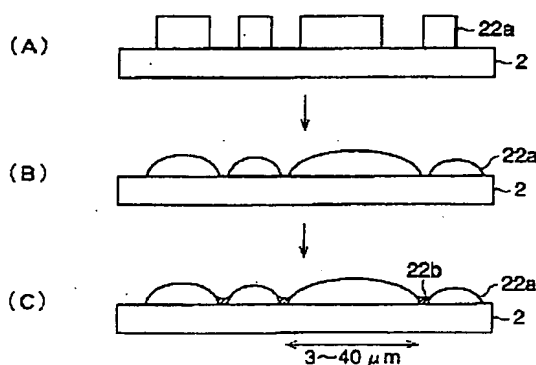
【図1】



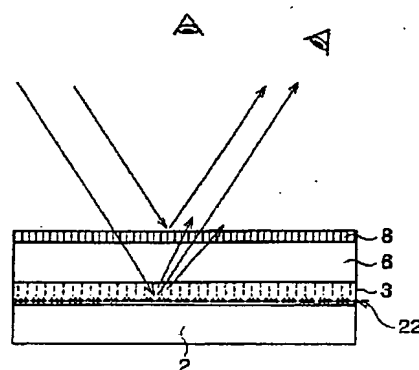
【図2】



【図3】

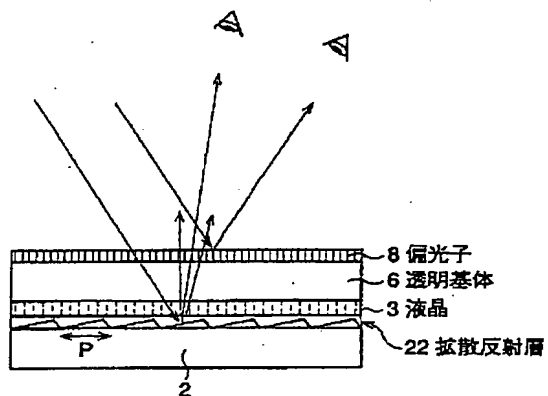


【図4】

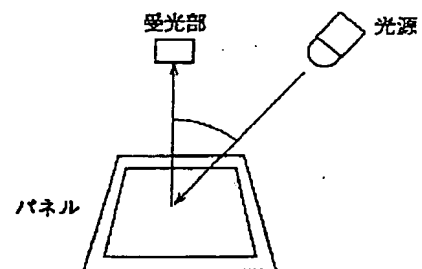


(7)

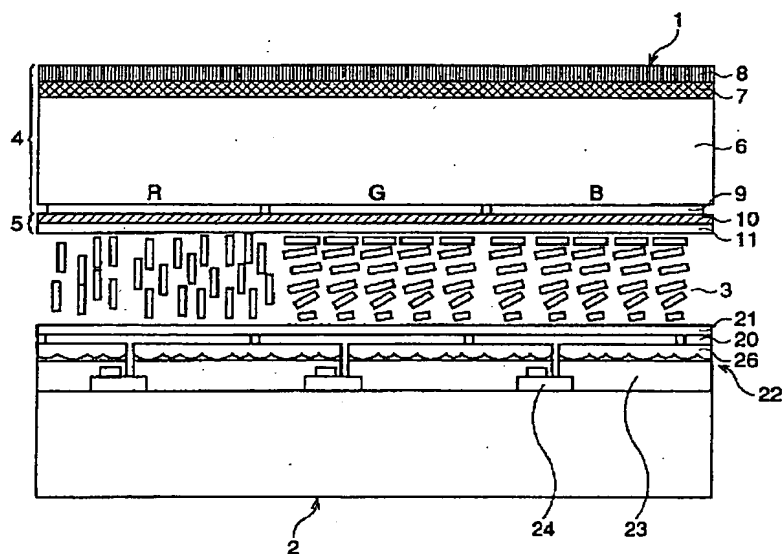
【図5】



【図9】



【図6】

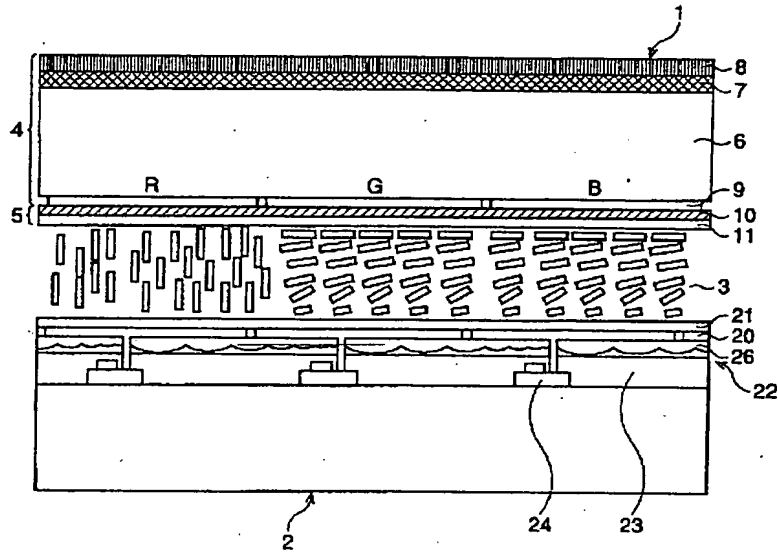


【図10】

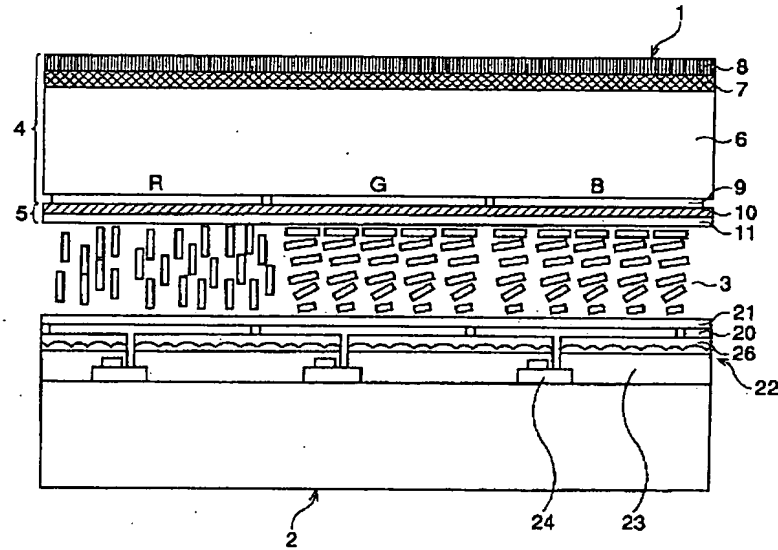
	明るさ(反射率)		コントラスト
	白	黒	
比較例	27.6 (%)	3.0	9.2
第1実施例	31.8	3.0	10.6
第2実施例	33.5	3.0	11.2

(8)

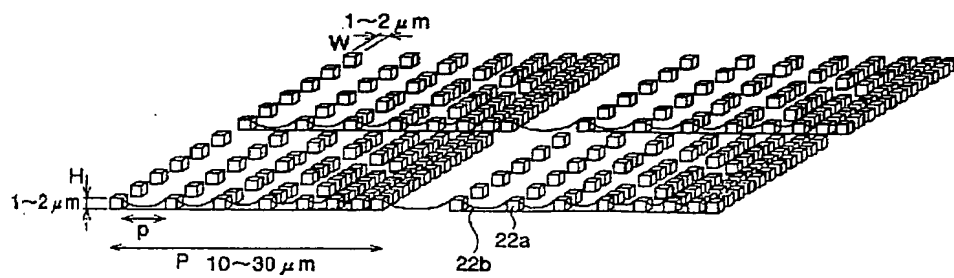
【図7】



【図8】



【図11】



(9)

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H042 BA01 BA11 BA14 BA15 BA20
DA02 DA04 DA11 DA12 DC04
DC08 DE00
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FA16Y FA31Y FA37X FB02
FB04 FC01 FC10 FC22 FD04
GA02 GA13 LA16 LA17
5C094 AA03 AA06 AA10 AA22 BA03
BA43 CA24 DA13 ED11 FA02
FA04 GA10 GB01 HA08